

**PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN RUMPUT GAJAH
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOPLASTIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memahami Syarat – syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Dalam Ilmu Biologi

Oleh :

ADITYA PANGESTU

NPM : 1511060185

Program Studi : Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1441 H / 2020 M

**PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN RUMPUT GAJAH
SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIOPLASTIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Pembimbing I : Dr. Eko kuswanto, M. Si

Pembimbing II : Indarto, M. Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**

1441 H / 2020 M

ABSTRAK

PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN RUMPUT GAJAH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIOPLASTIK

Oleh
Aditya Pangestu

Penggunaan plastik semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah populasi penduduk, sementara sifat plastik yang sulit terdegradasi dan desakan para ahli lingkungan yang menginginkan penggunaannya dikurangi maka perlu upaya untuk menciptakan pengganti plastik dengan produk yang lebih ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang digunakan sebagai penggantinya adalah bioplastik, dimana bahan pembuatannya menggunakan kulit pisang kepok dan rumput gajah. Penelitian ini menggunakan pati dari kulit pisang kepok dan selulosa dari rumput gajah serta bahan tambahan giserol 7 mL, kitosan 2 g, dan tepung maizena 1 sendok teh. Penelitian ini menggunakan variasi perbandingan pati dan selulosa yaitu 6:4, 7:3, 8:2, dan 9:1. Hasil yang diperoleh berupa lembaran tipis bioplastik yang diuji sifat mekaniknya. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan nilai terbaik untuk uji ketebalan yaitu pada variasi 9:1 dengan nilai 2,72mm, uji kuat tarik pada variasi 6:4 dengan nilai 0,11 MPa, uji degradabilitas pada variasi 9:1 dengan nilai 61,83% dan uji ketahanan air pada variasi 7:3 dengan nilai 9,93%. Merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7188.7:2016 kategori produk tas belanja plastik dan bioplastik mudah terurai, hanya nilai degradabilitas variasi 9:1 dan 8:2 yang memenuhi standar dengan nilai 61,83% dan 55,47%.

Kata kunci: Bioplastik, kulit pisang kepok, rumput gajah, gliserol, kitosan, tepung maizena



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat : Jl. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp.
(0721) 703260**

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN
RUMPUT GAJAH SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN BIOPLASTIK**

Nama Mahasiswa : Aditya Pangestu

NPM : 1511060185

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk Di Munaqosyahkan Dan Di Pertahankan Dalam Sidang Munaqosyah Fakultas

Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Eko Kuswanto, M.Si

NIP. 197505142008011009

Pembimbing II

Indarto, M. Sc

**Menyetujui
Ketua Jurusan**

Dr. Eko Kuswanto, M.Si

NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp.
(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN RUMPUT GAJAH SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOPLASTIK.**

Tahun pelajaran **2019-2020** disusun oleh: **ADITYA PANGESTU NPM:**
1511060185, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: **Jum'at, 19 Juni 2020.**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : **Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd** (.....)

Sekretaris : **Aulia Ulmillah, M.Sc** (.....)

Pembahas Utama : **Nurhaida Widiani, M.Biotech** (.....)

Pembahas Pendamping I : **Dr. Eko Kuswanto, M.Si** (.....)

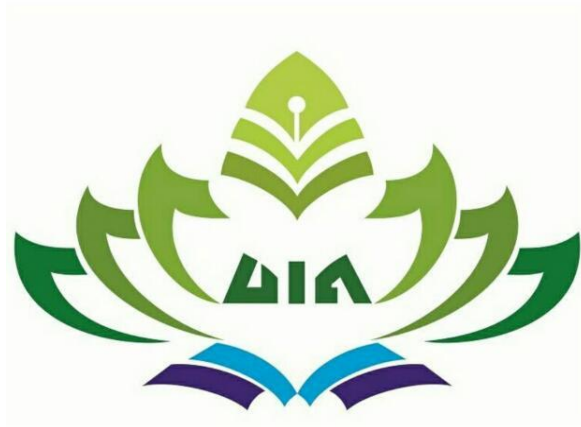
Pembahas Pendamping II : **Indarto, M.Sc** (.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 200 2

MOTTO

Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”. (Q.S Al-Baqarah: 284)¹



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin berkat usaha serta doa-doa dari kedua orang tua akhirnya tugas akhir yang berupa skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik dan berjalan lancar. Rasa syukur yang tak henti hentinya terucapkan atas kehadiran Allah SWT atas nikmat yang telah diberikan kepada mahluk-Nya. Untuk itu sebagai ungkapan terimakasih atas dukungan dan bantuannya penulis mempersembahkan skripsi kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ibu Nur tiawati adalah sosok ibu yang ulet, yang selalu memberikan dukungan serta memberikan semangat yang luar biasa, dan ibu adalah alasan terkuat setiap langkahku untuk menyelesaikan pendidikan ini. Bapak Singgih Prastiyo dimana dari hasil keringatnya lah yang mampu membiayai selama kuliah di UIN Raden Intan Lampung. Selalu menjadi motivasi untuk menjadi pribadi yang lebih baik. Adik ku Mukti Sadewa, saudara kandung satu satunya yang tak hentinya memberikan doa dan semangat. Terimakasih berkat doa-doa yang selalu dipanjatkan sehingga perjalanan ku untuk menyelesaikan pendidikan ini bisa berjalan lancar.
2. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Aditya Pangestu yang lahir di Pandansari, 04 april 1997. Anak pertama dari 2 Bersaudara pasangan Bapak Singgih Prastiyo dan Ibu Nur tiyawati.

Riwayat pendidikan: Sekolah Dasar di SDN 1 Gunungsari yang lulus pada tahun 2009, kemudian dilanjutkan ke SMPN 2 Sukoharjo yang lulus pada tahun 2012, melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah atas di SMAN 2 Pringsewu. Selama di SMA penulis aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler yaitu Ambalan dan di bidang olahraga yaitu Futsal. Setelah lulus dari SMA tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di IAIN Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi. Penulis pernah melakukan kuliah kerja nyata (KKN) berbasis masjid di pekon Sindangsari kecamatan Tanjung Bintang kabupaten Lampung Selatan. Penulis pernah melakukan praktek pengalaman lapangan (PPL) di SMP PGRI 6 Bandar Lampung. Penulis juga pernah ikut serta dalam komunitas Kelompok Studi Ekologi (KSE).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrohim,

Puji syukur kehadiran Allah SWT dimana atas nikmat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dan tak lupa Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw, beserta keluarga dan sahabatnya termasuk kita selaku umatnya.

Penulis menyadari bahwa berkat doa, dukungan maupun bantuan dari berbagai pihak yang bersifat moral, spiritual langsung dan tak langsung. Sehingga skripsi ini mampu terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Dr. Eko kuswanto, M.Si dan Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi.
3. Dr. Eko kuswanto, M.Si selaku pembimbing I (satu) yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan sehingga terselesaikannya karya ilmiah sebagaimana yang diharapkan.
4. Indarto, M.Sc selaku pembimbing II (dua) yang sudah banyak meluangkan waktu, pikiran serta tenaga untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Keponakan Eva Nursoleha, Riska Ayu Pratiwi, Febri Purnomo, dan segenap keluargaku yang memberikan cambukan baik perkataan yang

membuat ku menjadi kuat dalam segala hal dan membuatku berjuang untuk mencapai tujuanku.

6. Krise Dwi Lestari (KDL) yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan Sahabat seperjuangan Ariyadi, Eliza Delviana, Andri Ikwin, Yeyen Intan Kristi, Andre Renaldo, Elia Anjar Sari, Eka Febriana, Hermala, Azis Adji Fambudi, Adik-Adik Angkatan 16 Biologi Ina, Wulan, Kosan Saragi Wahid, Dian, Agus, Qomar, Bayu, Hasan dan Nuril. Mereka yang selalu menjadi motivasi dalam berjuang menyelesaikan skripsi ini.
7. Keluarga besar RUSING yang selalu membantu memberikan arahan dan motivator ku dalam mengambil suatu keputusan yang tak bisaku sebutkan satu persatu.
8. Keluarga besar Biologi C 2015, yang selalu memberikan motivasiku untuk menjadi yang lebih baik (Aulia Anisa, Barta Ayu Febriyanti, Suma Elbita, Astin Fitriyani, Ahmad Qomarudin, Azis Adji Fambudi yang menjadi penguat selama 4 tahun menjalani perkuliahan), KKN 90 Desa Sindangsari Tanjung Bintang lampung selatan serta teman PPL SMP PGRI 6 Bandar lampung yang tak bisa disebutkan satu persatu.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan banyak terimakasih semoga ketulusan hati kalian yang telah membantu penulis menjadi catatan ibadah disisi Allah SWT. Aamiin

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan oleh keterbatasan ilmu dan teori yang penulis kuasai. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan kritik

yang membangun. Semoga ini dapat bermanfaat dan mendapatkan keridhoan dari Allah SWT.

Bandar Lampung, Mei 2020

Penulis

ADITYA PANGESTU
NPM: 1511060185



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
RIWARAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Sampah.....	9
B. Sampah plastik	12
C. Pengertian Bioplastik	17
D. Bahan-bahan Pembuatan Bioplastik	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	38
B. Alat dan Bahan.....	38
C. Metode Penelitian.....	38
D. Jenis Penelitian.....	39
E. Variabel Penelitian	39
F. Rancangan Penelitian	39
G. Cara Kerja	40
H. Teknik Pengumpulan Data	41
I. Teknik Analisis Data.....	41
J. Alur Kerja Penelitian.....	45

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	64
B. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Taraf perlakuan kadar kulit pisang kepok dan rumput gajah	40
Tabel 4.1 Karakteristik Ketebalan Bioplastik	48
Tabel 4.2 Karakteristik Kuat Tarik Bioplastik	49
Tabel 4.3 Karakteristik Ketahanan Air Bioplastik	50
Tabel 4.4 Karakteristik Degradasi Bioplastik	51
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas	52
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogeneity of variance	52
Tabel 4.7 Hasil Uji Anova	53
Tabel 4.8 Hasil Uji Post Hoc	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nomor Kode Plastik.....	17
Gambar 2.2 Amilosa Dan Amilopektin	20
Gambar 2.3 Rumus Struktur Gliserol	28
Gambar 2.4 Struktur Selulosa.....	35
Gambar 3.1 Mesin Kuat Tarik <i>Mechanical Universal Testing Machine</i> (AND MCT-2150).....	44
Gambar 4.1 Bioplastik Yang Sudah Jadi	55
Gambar 4.2 Sampel Bioplastik Untuk Uji Karakterisasi.....	55
Gambar 4.3 Proses Pengukuran Ketebalan Bioplastik	56
Gambar 4.4 Proses Uji Kuat Tarik	58
Gambar 4.5 Proses Pencetakan Sampel Bioplastik Dan Pengukuran Ketebalan	59
Gambar 4.6 Proses Uji Degradabilitas.....	63
Gambar 4.7 Proses Penimbangan Sampel Bioplastik.....	64
Gambar 4.8 Hasil Uji Degradabilitas.....	65
Gambar 4.9 Proses Penimbangan Dan Perendaman Sampel.....	68



LAMPIRAN

1. Dokumentasi penelitian.....



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan yang sudah tidak digunakan lagi dan terbuang yang merupakan hasil aktifitas manusia atau proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi disebut dengan sampah.² Mengacu pada kamus lingkungan hidup, sampah memiliki arti sebagai bahan yang tidak memiliki sebuah nilai, merupakan bahan yang tidak berharga, barang yang memiliki kecacatan dalam pembuatan manufaktur, materi berlebih atau bahan yang telah ditolak.

Plastik adalah salah satu jenis sampah non organik yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan yang lain diantaranya memiliki kekuatan, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, dan penghantar panas dan listrik yang baik. Akan tetapi plastik yang telah menjadi sampah akan memiliki dampak yang negatif terhadap lingkungan karena tidak dapat terurai dengan cepat dan mampu menurunkan kesuburan tanah. Sampah plastik yang telah dibuang sembarangan juga mampu menyumbat saluran pengairan, selokan maupun sungai sehingga dapat mengakibatkan banjir. Sampah plastik yang dibakar dapat menimbulkan zat-zat yang berbahaya terutama untuk kesehatan manusia.³ Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT yang berbunyi:

²E. Colink, *Istilah Lingkungan Untuk Manajemen*, 1996


³Setiyono, dan Satmoko Yudo, "Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah industri Pengolahan Ikan Di Muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan di Muncar – Banyuwangi)", *JAI*, Vol. 4, No. 1, (2008), h. 69

وَقَالَتِ الْيَهُودُ يَدُ اللَّهِ مَغْلُولَةٌ غُلَّتْ أَيْدِيهِمْ وَلُعِنُوا بِمَا قَالُوا ۚ بَلْ يَدَاهُ مَبْسُوطَتَانِ يُنفِقُ كَيْفَ يَشَاءُ ۚ وَلَيَزِيدَنَّ كَثِيرًا مِنْهُمْ مَا أُنْزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ طُغْيَانًا وَكُفْرًا ۚ وَالْقَيْنَا بَيْنَهُمُ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَاءَ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ ۚ كُلَّمَا أَوْقَدُوا نَارًا لِلْحَرْبِ أَطْفَأَهَا اللَّهُ ۚ وَيَسْعَوْنَ فِي الْأَرْضِ فَسَادًا ۚ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya : “Orang-orang Yahudi berkata: "Tangan Allah terbelenggu", sebenarnya tangan merekalah yang dibelengguan merekalah yang dilaknat disebabkan apa yang telah mereka katakan itu. (tidak demikian), tetapi kedua-dua tangan Allah terbuka; Dia menafkahkan sebagaimana Dia kehendaki. dan Al Quran yang diturunkan kepadamu dari Tuhanmu sungguh-sungguh akan menambah kedurhakaan dan kekafiran bagi kebanyakan diantara mereka. dan Kami telah timbulkan permusuhan dan kebencian diantara mereka sampai hari kiamat. Setiap mereka menyalakan api peperangan Allah memadamkannya dan mereka berbuat kerusakan dimuka bumi dan Allah tidak menyukai orang-orang yang membuat kerusakan”. (Al-Maidah: 64)

“Maksud dari ayat tersebut menurut tafsir Jalalayn, (Orang-orang Yahudi berkata) setelah mereka ditimpa kesusahan yang diakibatkan karena mendustakan Nabi Muhammad saw. padahal selama ini mereka merupakan orang-orang yang paling mampu dan paling banyak harta. ("Tangan Allah terbelenggu.") artinya dikatup hingga terhalang untuk menyebarkan rezeki kepada kita. Ucapan tersebut adalah sebuah sindiran terhadap kikirnya Allah swt untuk melimpahkan rezeki. Firman Allah swt.: ("Tangan merekalah yang dibelenggu.") dari melakukan kebaikan hingga tak mau melakukannya. Ini sebagai doa terhadap mereka (dan mereka dikutuk diakibatkan karena apa yang telah mereka ucapkan itu. Bahkan kedua tangan-Nya terbuka lebar) merupakan simbol mengenai kiasan tentang bagaimana sifat Allah Yang Maha Pemurah. Pujian kepada tangan ini guna menunjukkan banyak dan melimpah-ruah karena segala sesuatu yang telah

diberikan oleh seorang dermawan berupa harta melalui tangannya. (Dia memberi nafkah sebagaimana dikehendaki-Nya) apakah akan diperlapang atautkah akan dipersempit-Nya, tidak satu pun dapat menghalangi-Nya. (Dan apa yang di turunkan kepadamu dari Tuhanmu, artinya akan menambah banyak kedurhakaan dan kekafiran mereka) karena kekafiran mereka kepadanya. (Dan Kami munculkan di antara mereka permusuhan dan kebencian sampai hari kiamat) sehingga setiap golongan akan menentang dan memusuhi lainnya. (Setiap mereka menyalakan api peperangan) maksudnya guna memerangi Nabi Muhammad saw. (dipadamkannya oleh Allah) artinya setiap mereka bermaksud, maka ditolak oleh Allah (dan mereka berbuat kerusakan di muka bumi) artinya dihancurkan dengan berbuat maksiat (dan Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan).⁴



Perkembangan teknologi yang semakin meningkat dan jumlah penduduk yang semakin padat, mengakibatkan penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik ikut meningkat. Kebutuhan plastik di Indonesia selalu mengalami peningkatan rata-rata 200 ton setiap tahunnya yang mengakibatkan penggunaan plastik semakin meningkat. Bertambahnya aktifitas manusia dan pertambahan jumlah penduduk mengakibatkan semakin hari sampah semakin menumpuk, dimana antara perbandingan jumlah sampah yang dihasilkan tidak seimbang dengan sampah yang dikelola.⁵

⁴<https://tafsirq.com/28-al-qasas/ayat-77#tafsir-quraish-shihab>, diakses pada tanggal 20 mei 2019, pukul 03.39 WIB

⁵Herlina, Eko Kuswanto, dan Syofnidah Ifriyanti, "Identifikasi Sampah Rumah Tangga Pada Masyarakat Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung", *Prosiding SNSMAIP III*, Vol. 1, No. 1 (2012), h.180

Bandar Lampung merupakan salah satu kota di Indonesia yang memiliki permasalahan sampah baik sampah organik maupun non organik yang sulit untuk diatasi. Bapak Setiawan Batin selaku kepala TPA Bakung mengatakan bahwa data TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Bakung volume sampah yang dihasilkan oleh kota Bandar Lampung yang masuk ke TPA Bakung kurang lebih 800-850 ton sampah/hari dan sampah tersebut sebagian besar adalah sampah plastik.

Universitas Islam Nasional (UIN) Raden Intan Lampung memiliki permasalahan yang sama mengenai sampah organik dan non organik, dimana terdapat Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang setiap harinya menampung banyaknya jumlah sampah yang berasal dari masyarakat di sekitaran UIN Raden Intan Lampung dengan perbandingan jumlah sampah plastik lebih banyak daripada jumlah sampah organik.

Berdasarkan beberapa data yang telah didapatkan, maka perlu adanya sebuah alternatif yang lebih baik guna menggantikan bahan dasar plastik. Berhubungan dengan isu yang sedang marak saat ini, ahli dan ilmuwan sedang mengusahakan secara intensif mengenai pemanfaatan bahan organik yang memiliki kandungan serat kasar dan karbohidrat yang tinggi, yang selanjutnya dapat diolah menjadi bioplastik. Bahan bioplastik tersebut dapat diperoleh dari limbah sisa-sisa rumah tangga, sampah pasar, dan sampah perkebunan. Sampah tersebut di antaranya adalah rumput gajah dan kulit pisang.⁶

Bioplastik mampu menjadi sebuah solusi dalam memecahkan masalah mengenai pencemaran lingkungan akibat limbah plastik. Bagian tanaman yang

⁶Wa Ode Ermawati, Sri Wahyuni, dan Sri Rejeki, "Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Varraja*) Dalam Pembuatan Es Krim", *J. Sains dan Teknologi Pangan*, Vol. 1, No. 1, (2016), h. 68

banyak mengandung senyawa selulosa dapat diolah menjadi bioplastik dengan bantuan senyawa kimia dan juga fisika. Pembuatan bioplastik ini dapat dilakukan melalui proses fermentasi dengan bakteri atau dengan metode yang lebih sederhana yaitu mencampurkan polimer alami seperti selulosa dengan bahan tambahan antara lain plastisizer.⁷

Kulit pisang dapat dijadikan sebagai bahan bioplastik terutama jenis kulit pisang kepok yang mana pada kulit pisang kepok banyak mengandung serat selulosa. Pemanfaatan limbah organik kulit pisang adalah salah satu contoh limbah organik yang di mana jumlahnya banyak ditemui pada TPS (Tempat Pembuangan Sementara) di Sekitar UIN Raden Intan Lampung. Secara umum kulit pisang dapat mengakibatkan sebuah permasalahan pencemaran udara yaitu melalui bau busuk yang terjadi karena proses kerusakan yang dilakukan oleh bakteri, namun tidak menutup kemungkinan akan menjadi sebuah permasalahan lebih lanjut yang akhirnya akan membuat kerusakan keseimbangan lingkungan hidup manusia.

Selain penggunaan sampah kulit pisang kepok sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik, rumput gajah juga dapat digunakan sebagai bahan dasar lainnya. Rumput gajah umumnya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Padahal sampah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos, bahan dasar pembuatan bioplastik dan lain-lain. Oleh karena itu, pemanfaatan dari sampah-sampah ini akan lebih meningkat apabila di manfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik yang nantinya dikombinasikan dengan sampah kulit

⁷Rimadani Pratiwi, Driyanti Rahayu, dan Melisa I. Barliana, "Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) sebagai Bahan Bioplastik", *IJPST*, Vol. 3, No. 3, (2016), h. 84

pisang kepok. Kelebihan dari bioplastik ini adalah mudahnya terurai karena menggunakan bahan-bahan organik dengan campuran selulosa.⁸

Data di atas serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuana Elly Agustin dkk tentang bioplastik yang dibuat dari kitosan kulit pisang kepok dengan penambahan zat aditif yang mana dihasilkan nilai kuat tarik sebesar $0,600012 \text{ MPa}$. penelitian ini hanya menggunakan bahan kulit pisang kepok dengan penambahan zat aditif.

Berdasarkan permasalahan yang ada dan penelitian terdahulu, maka peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian tentang upaya penanggulangan sampah plastik dan melakukan penelitian lanjutan mengenai pembuatan bioplastik dengan judul: **“PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN RUMPUT GAJAH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIOPLASTIK”**.

Keunggulan dari penelitian ini selain mampu mengganti penggunaan plastik pada setiap harinya, juga mampu menjadi sebuah solusi jangka panjang pergantian penggunaan plastik dengan bioplastik yang pasti lebih ramah lingkungan karena mudah terdegradasi ketimbang penggunaan kantung plastik yang membutuhkan waktu lama untuk dapat terdegradasi. Dengan adanya bioplastik diharapkan kepada masyarakat nantinya agar mau beralih dalam penggunaan kantung plastik yang tidak ramah lingkungan dengan produk bioplastik, Sehingga dapat membantu dalam menjaga kelestarian lingkungan bebas plastik.

⁸ Aminah Asngad, Septian Nur Ika Trisnawati, dan Enggar Rosmita Sanastri, “Pemanfaatan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Untuk Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping Menggunakan Naoh Dan Na_2CO_3 ”, *Jurnal FKIP*, Vol. 4, No. 5, (2015), h. 18

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Semakin bertambahnya produksi sampah plastik yang sulit terdegradasi
2. Belum adanya pemanfaatan kulit pisang kepok dan rumput gajah sebagai bahan baku pembuatan bioplastik.
3. Minimnya kesadaran masyarakat dalam mengurangi penggunaan plastik.
4. Minimnya tingkat kesadaran mahasiswa/i maupun masyarakat untuk mengelola sampah organik berupa kulit pisang dan rumput gajah menjadi sebuah produk seperti bioplastik.

C. Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan, dibatasi oleh beberapa hal berikut ini :

1. Penelitian ini menggunakan sampah organik berupa kulit pisang kepok dan rumput gajah yang didapat di wilayah sekitar UIN Raden Intan Lampung
2. Penelitian ini menggunakan teknik bioplastik berbahan dasar kulit pisang kepok dan rumput gajah.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut: Bagaimana Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok dan Rumput Gajah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioplastik?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diharapkan adalah Untuk mengetahui Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok dan Rumpuk Gajah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioplastik.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti yaitu menambah wawasan peneliti dalam ilmu biologi dan sumber data dalam menyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana.
2. Sebagai sumbangan informasi kepada masyarakat
3. Sebagai sumbangan informasi pada mahasiswa dan dosen dalam bidang lingkungan di kampus UIN Raden Intan Lampung.
4. Sebagai sumbangan informasi bagi instansi dan pihak-pihak terkait dalam bidang lingkungan di kampus UIN Raden Intan Lampung.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat (UU No 18/2008 Pasal 1). Timbulan sampah pada permukiman perkotaan perkotaan berasal dari rumah tangga, warung, bangunan umum, dan industri rumah tangga. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Model pengelolaan sampah yang dikenal saat ini antara lain: penimbunan sampah, penanganan di tempat, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Sampah membuat banyak keresahan di muka bumi sebagaimana dalam surat Ar-rum yang berbunyi:


ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. (QS. Ar-rum:41)

Penimbunan sampah memerlukan penanganan yang tepat berdasarkan jumlah pelaku, jenis dan kegiatannya. Penanganan di tempat atau penanganan sampah pada sumbernya merupakan perlakuan terhadap sampah yang masih memiliki nilai ekonomis, yang dilakukan sebelum sampah sampai di tempat pembuangan. Penanganan sampah ditempat memberi pengaruh signifikan terhadap penanganan sampah pada tahap berikutnya. Kegiatan penanganan meliputi

pemilahan, pemanfaatan kembali (*Reuse*) dan daur ulang (*Recycle*) bertujuan untuk mereduksi besarnya timbulan sampah (*Reduce*).

Pengumpulan sampah merupakan kegiatan yang dilakukan dari rumah-rumah atau sumber timbulan sampah menuju ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) sebelum dilakukan pengangkutan atau pemindahan sampah dari TPS ke lokasi pemrosesan akhir (TPA).

Pengolahan sampah meliputi proses transformasi fisik berupa pemisahan komponen sampah dan pemadatan untuk mempermudah penyimpanan dan pengangkutan. Pembakaran untuk mengubah sampah menjadi bentuk gas sehingga volumenya dapat berkurang hingga 95%. Pembuatan kompos (*composting*) pupuk alami dari sampah hijau dan bahan organik lain untuk mempercepat proses pembusukan, serta transformasi sampah menjadi energi panas maupun listrik. Sedangkan pemrosesan akhir sampah merupakan penempatan sampah di tempat tertentu (*open dumping*, *sanitary landfill*) hingga kapasitas tempat tidak lagi mencukupi.⁹ Karena sesungguhnya orang yang mampu mengelola sampah dengan baik adalah termasuk orang yang menjaga kebersihan. Sebagaimana Firman Allah yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ الطَّيِّبَ نَظِيفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيمٌ يُحِبُّ الْكَرَمَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجُودَ فَتَنَظَّفُوا
أَفَنِيَّتْكُمْ

⁹Setiadi Amos, “Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas pada Kawasan Permukiman Perkotaan di Yogyakarta”, *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, Vol. 3, No. 1, (2015), h. 27

Artinya: “Sesungguhnya Allah Ta’ala itu baik (dan) menyukai kebaikan, bersih (dan) menyukai kebersihan, mulia (dan) menyukai kemuliaan, bagus (dan) menyukai kebagusan. Oleh sebab itu, bersihkanlah lingkunganmu”. (HR. At-Tirmidzi)

Salah satu permasalahan yang ditimbulkan dari sampah adalah menurunnya estetika yang ada di sekitar tempat pembuangan sampah sehingga berpotensi menimbulkan konflik sosial dengan masyarakat yang ada di sekitarnya. Penentangan yang dilakukan masyarakat sekitar pada umumnya berkenaan dengan sebab yang membahayakan kesehatan, keselamatan, berkurangnya kenyamanan dan keterbatasan lahan khususnya untuk penempatan TPA. Sebagaimana yang tertera dalam surat As-Syuara:183 tentang orang-orang yang melakukan kerusakan di muka bumi salah satunya adalah membuang sampah sembarangan.



Artinya:” Dan janganlah kamu merugikan manusia pada hak-haknya dan janganlah kamu merajalela di muka bumi dengan membuat kerusakan”. (QS al-Syuara’:183).

Sampah dibedakan menjadi tiga jenis. Sampah kering, sampah basah, dan sampah plastik. Sampah kering adalah sampah yang berasal dari daun-daun kering atau ranting pohon dan kertas-kertas. Sampah basah adalah sampah yang berasal dari benda-benda basah. Sementara sampah plastik. Merupakan sampah yang berasal dari benda-benda plastik, seperti sampah kosmetik yang wadahnya dari plastik, bungkus kue, dan sebagainya. Sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak dibuang oleh manusia karena banyak digunakan dalam

keperluannya sehari-hari, entah itu perorangan, toko, maupun perusahaan besar¹⁰. Mengolah kembali limbah plastik adalah upaya untuk menghindari pencemaran lingkungan oleh limbah plastik. Melalui kreatifitas, maka limbah plastik dapat di daur ulang menjadi barang yang berguna kembali. Adanya proses daur ulang ini, selain bertujuan untuk memanfaatkan limbah plastik juga bertujuan untuk dapat dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat dengan mengolah sampah plastik.

B. Sampah Plastik

Plastik merupakan bahan organik yang mempunyai kemampuan untuk dibentuk keberbagai bentuk, apabila terpapar panas dan tekanan. Plastik dapat berbentuk batangan, lembaran, atau blok, bila dalam bentuk produk dapat berupa botol, pembungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan lain-lain. Komposisi dan material plastik adalah polimer dan zat *additive* lainnya. *Polymer* tersusun dari monomer-monomer yang terikat oleh rantai ikatan kimia. Perkembangan plastik bermula dari ditemukannya plastik pertama yang berasal dari polimer alami, yakni *selluloid* pada tahun 1869 oleh investor Amerika John W, Hyatt dan dibentuk pada tahun 1872. Plastik pertama tersusun oleh nitrat selulosa, kamfer, dan alkohol. Plastik menjadi industri modern setelah adanya produksi Bakelite oleh American Chemist L.H Baakeland pada tahun 1909. Bakelite tersusun dari polimer fenol dan formaldehid. Dalam perkembangannya, plastik digunakan dalam berbagai

¹⁰Rinjani Ersila Devy, dkk, "Pemberdayaan Kelompok PKK Dalam Pengelolaan Sampah Plastik Menjadi Produk Kerajinan Tangan", Pemberdayaan Kelompok PKK, *Jurnal Abdi Mas Unhawas*, Vol. 1, No 1, (2016), h. 28

bentuk dan kegunaan, seperti peralatan makan, pembungkus makanan, lensa optik, struktur bangunan, *furniture*, *fiberglass*, dan lain-lain.¹¹

Menurut Nasiri Secara umum plastik mempunyai sifat yaitu densitas yang rendah; isolasi terhadap listrik; mempunyai kekuatan mekanik yang bervariasi; ketahanan terhadap suhu terbatas; ketahanan terhadap bahan kimia bervariasi. Plastik mudah terbakar, sehingga mengakibatkan ancaman terjadinya kebakaran pun semakin meningkat. Asap hasil pembakaran bahan plastik sangat berbahaya karena mengandung gas- gas beracun seperti hidrogen sianida (HCN) dan karbon monoksida (CO). Hidrogen sianida berasal dari polimer berbahan dasar akrilonitril, sedangkan karbon monoksida sebagai hasil pembakaran tidak sempurna. Hal inilah yang menyebabkan sampah plastik sebagai salah satu penyebab pencemaran udara dan mengakibatkan efek jangka panjang berupa pemanasan secara global pada atmosfer bumi.

Sampah plastik yang berada dalam tanah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme menyebabkan mineral-mineral dalam tanah baik organik maupun anorganik semakin berkurang, hal ini menyebabkan jarangya fauna tanah, seperti cacing dan mikorganisme tanah, yang hidup pada area tanah tersebut, dikarenakan sulitnya untuk memperoleh makanan dan berlindung. Selain itu kadar O_2 dalam tanah semakin sedikit, sehingga fauna tanah sulit untuk bernafas dan akhirnya mati. Ini berdampak langsung pada tumbuhan yang hidup pada area tersebut. Tumbuhan membutuhkan mikroorganisme tanah sebagai perantara dalam kelangsungan hidupnya. Keunggulan plastik

¹¹Ernawati, "Konversi limbah plastik sebagai sumber energi alternatif", Balai besar kimia dan kemasan kementerian perindustrian. *Jurnal riset Industri*, Vol. 5, No. 3, (2011), h. 259

dibandingkan dengan material lain diantaranya kuat ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik.¹²

Sampah seperti botol plastik merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia. Botol plastik sering dipergunakan sebagai botol minuman tetapi tidak untuk air hangat atau panas. Salah satu sampah yang dapat didaur ulang adalah botol plastik bekas minuman. Pemanfaatan hasil dari daur ulang botol plastik bekas minuman bisa digunakan berbagai macam beragam produk kerajinan, seperti wadah pin atau aksesoris, kotak tisu, celengan, souvenir serta cinderamata.

1. Jenis Plastik Berdasarkan Ketahanan Plastik Terhadap Ketahanan Suhu.

Menurut Syarif, berdasarkan ketahanan plastik terhadap perubahan suhu, maka plastik dibagi menjadi dua, yaitu:

a) *Thermoplastik*

Sampah dengan bahan ini jika dipanaskan sampai suhu tertentu, akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. maka thermoplastik adalah jenis yang memungkinkan untuk didaur ulang¹³. Jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan penggunaannya. Jenis plastik ini meleleh pada suhu tertentu, melekat mengikuti perubahan

¹²Pramiati, dan Purwaningrum, "Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan", *JTL*, Vol. 8, No. 2, (2016), h. 141

¹³*Ibid*, h.142

suhu,

bersifat reversible (dapat kembali ke bentuk semula atau mengeras bila didinginkan). Contoh: *Polyethylene*(PE), *Polypropylen* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Poliviniclorida*(PVC), *Polistirena*(PS).

b) *Thermoset* atau *Thermosetting*

Thermosetting adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan. Jenis plastik ini tidak dapat mengikuti perubahan suhu (tidak reversible) sehingga bila pengerasan telah terjadi maka bahan tidak dapat dilunakkan kembali. pemanasan dengan suhu tinggi tidak akan melunakkan jenis plastik ini melainkan akan membentuk arang dan terurai. karena sifat thermoset yang demikian maka bahan ini banyak digunakan sebagai tutup ketel.¹⁴

Menurut Hartono empat jenis limbah plastik yang populer dan laku di pasaran yaitu *Polietilena* (PE), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polipropilena* (PP), dan asosai. Berikut ini merupakan jenis plastik yang sering dipakai:

1. *Polyethylene Terephthalate* (PET, PETE) PET transparan, jernih, dan kuat.

Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman tetapi tidak untuk air hangat atau panas.

¹⁴Okatama irvan, "Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis *Polyethylene Terphthalate* (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik", *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 05, No. 23, (2016), h. 20

2. *High Density Polyethylene* (HDPE). HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk non-pangan seperti shampo, kondisioner, pipa, ember, dll.
3. *Polyvinyl Chloride* (PVC) memiliki karakter fisik yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan konstruksi bangunan.
4. *Low Density Polyethylene* (LDPE) biasa disebut kantong gula pasir banyak dipakai untuk tutup plastik, kantong/tas kresek dan plastik tipis lainnya. Sifat mekanis jenis LDPE ini adalah kuat, tembus pandang biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek (madu, mustard).
5. *Polystyrene* (PS) biasa dipakai sebagai bahan tempat makan *styrofoam*, tempat minum yang sekali pakai, tempat kaset CD, karton tempat telur, dll.
6. PP (*Polypropylene*) yaitu jenis plastik memiliki logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP di bawah segitiga. Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawang.
7. *Other Plastik* yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak termasuk enam golongan yang lainnya, atau terbuat dari lebih dari satu jenis resin dan digunakan dalam kombinasi multi-layer.¹⁵

¹⁵Jimmyanti Hendrik, "Pengaruh Sampah Plastik Dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Lunak", *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, Vol. 2, No. 4, (2014), h. 632



Gambar 2.1 No kode plastik

C. PENGERTIAN BIOPLASTIK

Plastik berbasis petroleum merupakan limbah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga menjadi masalah bagi lingkungan, oleh sebab itu dilakukan pengembangan plastik *biodegradable* dengan memanfaatkan kulit singkong yang merupakan limbah yang tidak dimanfaatkan secara maksimal selama ini. Plastik biodegradabel adalah plastik yang dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa air dan gas karbondioksida, setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan tanpa meninggalkan sisa yang beracun. Karena sifatnya yang dapat kembali ke alam, plastik biodegradabel merupakan bahan plastik yang ramah terhadap lingkungan.¹⁶

Plastik tidak mudah diurai organisme pengurai, membutuhkan waktu 300-500 tahun agar bisa terurai sempurna. Membakar plastik pun bukan pilihan baik karena plastik yang tidak sempurna terbakar, di bawah 800 derajat Celsius, akan membentuk dioksin, suatu senyawa yang berbahaya. Salah satu usaha untuk mengurangi masalah sampah plastik yaitu dengan membuat plastik yang dapat didegradasi atau dikenal dengan plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* atau bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan. Biasanya plastik konvensional

¹⁶Suryati, "Optimasi Proses Pembuatan Bioplastik Dari Pati Limbah Kulit Singkong", *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol. 2, No. 2, (2016), h.78 - 79

berbahan dasar petroleum, gas alam, atau batu bara. Sementara bioplastik terbuat dari material yang dapat diperbaharui, yaitu dari senyawa-senyawa yang terdapat dalam tanaman misalnya pati, selulosa, kolagen, kasein, protein atau lipid yang terdapat dalam hewan.¹⁷

Plastik juga memiliki keunggulan seperti tidak mudah berkarat, kuat, ringan, dan elastis. Proses pembuatan plastik berupa pemanasan, pembentukan dan pendinginan. Pembentukan ini dapat dilakukan dengan cara pencetakan, pengepresan, dan pemanasan. Proses ini dilakukan agar plastik yang telah dibentuk tidak akan mengalami perubahan lagi. Bahan dasar pembuatan plastik biodegradabel adalah tanaman yang memiliki kandungan senyawa pati, selulosa, lignin serta protein dan lipid pada hewan.¹⁸

Berdasarkan bahan baku yang dipakai bioplastik dikelompokkan menjadi dua kelompok, yakni bioplastik bahan dasar petrokimia (*non-renewable resources*) dengan bahan aditif bersifat biodegradabel, dan bioplastik bahan dasar sumber daya alam terbarukan (*renewable resources*), seperti tanaman yang mengandung pati dan protein serta selulosa yang berasal dari hewan (susu, putih telur, cangkang telur) maupun tumbuhan (ampas tebu, ampas tahu, kulit pisang, kulit nangka, umbi-umbian, biji-bijian).¹⁹

¹⁷Silviana dan Puji Rahayu, "Pembuatan Bioplastik Berbahan Pati Sagu dengan Penguat Mikrofibril Selulosa Bambu Terdispersi KCl Melalui Proses Sonikasi", *Reaktor*, Vol. 17, No. 3, (2017), h. 151-156

¹⁸Gina Love Sari, "Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair", *Jurnal Teknik Lingkungan Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 7-8

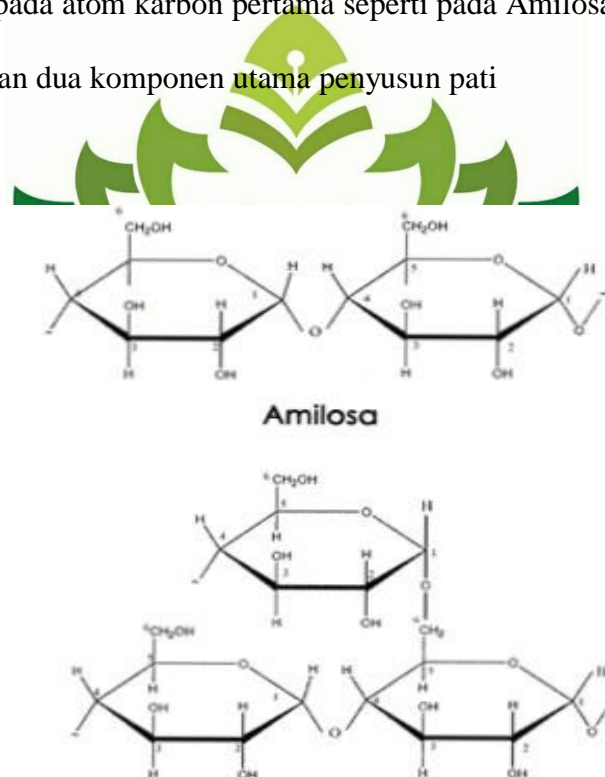
¹⁹Rima Dani Pratiei, "Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Jerami Padi (*Oryza Sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik", *Jurnal IJPST*, Vol. 3, No. 3, (2016), h. 83

D. BAHAN-BAHAN PEMBUATAN BIOPLASTIK

1. Pati

a. Pengertian Pati

Pati merupakan polisakarida yang ditemukan dalam sel tumbuhan dan beberapa mikroorganisme. Pati yang terdapat dalam sel tumbuhan berbentuk granula (butiran) dengan diameter beberapa mikron. Granula pati mengandung campuran dari dua polisakarida berbeda, yaitu amilosa dan amilopektin.²⁰ Pembentukan pati diawali dengan terbentuknya ikatan glukosida (2 glukosa) yaitu ikatan antara molekul glukosa melalui oksigen pada atom karbon pertama seperti pada Amilosa dan amilopektin merupakan dua komponen utama penyusun pati



Gambar 2.2 Gambar amilosa (yang atas) dan amilopektin (yang bawah)

²⁰Fauzi akbar, "Pengaruh waktu simpan film plastik biodegradasi dari pati kulit singkong terhadap sifat mekanikalnya", *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 2, (2013), h. 13

Amilosa merupakan komponen dengan rantai lurus, mempunyai rangkaian panjang dari unit α -D-glukosa yang terikat bersama-sama melalui ikatan α 1,4 glikosida sedangkan amilopektin tersusun melalui ikatan α -1,4 glikosida dan ikatan cabang α -1,6 glikosida sehingga mempunyai struktur rantai bercabang. Pati yang direaksikan dengan iodium akan muncul warna biru terang, hal ini disebabkan karena terjadi ikatan koordinasi antara ion iodida dan pati. Warna biru yang dihasilkan, memiliki intensitas yang berbeda tergantung pada kandungan amilosa yang terdapat dalam pati.²¹

Adanya ikatan hidrogen inter dan antar molekul diantara gugus hidroksil pada molekul pati, sehingga menunjukkan pati bersifat hidrofilik dan mudah terdegradasi oleh mikroorganisme. Oleh karena itu pati merupakan bahan baku yang baik dimanfaatkan dalam pembuatan bioplastik. Salah satunya seperti yang telah dilakukan oleh Ardiansyah yaitu pemanfaatan pati ubi jalar untuk pembuatan plastik Biodegradable.

b. Sifat Pati

Pati merupakan karbohidrat kompleks utama yang tidak larut dalam air dan berasal dari tanaman atau buah-buahan, bersifat tawar serta tidak berbau. Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk fotosintesis) dalam jangka panjang. Hewan dan manusia juga menjadikan pati sebagai sumber energi yang sangat penting dalam melakukan aktifitas.

²¹Zulisma Anita, "Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong", *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 2, (2013), h. 37-38

Pati memiliki sifat sebagai granula yang tidak larut dalam air. Granula pati tersebut terdiri atas daerah amorf dan kristal. Amilosa dalam pati bergabung dengan lipid dari struktur kristal yang lemah dan memperkuat granula tersebut. Sementara amilopektin larut dalam air, amilosa dan granula pati sendiri tidak larut dalam air dingin. Hal ini menyebabkan relatif mudah untuk mengekstrak granula pati dari sumber tanaman. Ketika suspensi pati dalam air dipanaskan, butiran pertama membengkak sampai tercapai suatu titik di mana terjadinya pembengkakan ireversibel. Proses pembengkakan ini disebut gelatinisasi.²²

Pembuatan bioplastik berbasis pati pada dasarnya menggunakan prinsip gelatinisasi, di mana air yang terserap dan pembengkakannya terbatas. Pati dapat menyerap air secara maksimal jika suspensi air dipanaskan pada temperatur 55°C sampai 80°C. Suhu gelatinisasi pati mempengaruhi perubahan viskositas larutan pati, dengan meningkatnya suhu pemanasan mengakibatkan penurunan kekentalan suspensi pati. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi.

Gelatinisasi mengakibatkan ikatan amilosa akan cenderung saling berdekatan karena adanya ikatan hidrogen. Setelah terjadi proses gelatinisasi, kemudian larutan gelatin dicetak atau dituangkan pada tempat pencetakan dan dikeringkan selama 24 jam. Proses pengeringan akan mengakibatkan penyusutan sebagai akibat dari lepasnya air, sehingga gel akan membentuk bioplastik yang stabil.

²²Wardah dan Hastuti, "pengaruh variasi komposisi gliserol dengan pati dari bonggol pisang, tongkol jagung, dan enceng gondok terhadap sifat fisis dan mekanis plastik *biodegradable*", *Jurnal Neutrino*, Vol. 7, No. 2, (2015), h. 78


c. Pembuatan pati

Pati dapat diperoleh dengan berbagai metode diantaranya:

1. Ekstraksi pati

Pati diperoleh melalui proses ekstraksi karbohidrat yaitu setelah dilakukan pengecilan ukuran melalui grinding (pemarutan) kemudian ekstrak dengan memakai pelarut (biasanya air) untuk mengeluarkan kandungan patinya dengan cara sedimentasi atau pengendapan yang selanjutnya dikeringkan pada suhu dengan lama waktu tertentu untuk mendapatkan pati yang siap digunakan .

2. Hidrolisis pati



Proses hidrolisis merupakan pemecahan rantai polisakarida menjadi monomer-monomernya dengan menggunakan air. Tetapi reaksi hidrolisis antara air dan pati jalannya sangat lambat sehingga diperlukan bantuan katalisator untuk memperbesar keaktifan air. Katalisator yang biasa digunakan adalah asam klorida, asam nitrat dan asam sulfat. Bila hidrolisis dilakukan dengan bantuan katalisator asam, reaksi harus dinetralkan terlebih dahulu dengan basa untuk menghilangkan sifat asamnya.

3. Metode Isolasi

Isolasi pati dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain metode alkalin merupakan metode yang paling sederhana di antara metode-metode yang lain dan menggunakan pelarut yang mudah didapat. Bahan baku yang digunakan pada metode ini adalah beras,

di mana cara kerjanya yaitu dengan merendam bahan baku dengan pelarut yang telah ditentukan, dalam hal ini adalah larutan NaOH 0,1% pada suhu ruang yaitu 25°C selama 18 jam. Metode ultrasound dengan intensitas tinggi yang dikombinasikan dengan metode protease netral merupakan metode gabungan antara perendaman dengan pelarut protease netral 0,03%, dan menggunakan alat ultrasound dengan intensitas tinggi dengan amplitudo 25, 50, dan 75% selama 15, 30, dan 60 menit. Bahan baku yang digunakan pada metode tersebut di atas adalah beras. Metode tuber specific gravity menggunakan bahan baku dari kentang, adapun cara kerja yang digunakan yaitu dengan merendam bahan baku dalam pelarut Na₂SO₃ 1,7% pada suhu ruang yaitu 25°C selama 30 detik dan dihancurkan dengan menggunakan alat food processor. Chrastil and enzymatic method merupakan metode dengan merendam tepung gandum dengan bantuan enzim protease pada suhu 45°C selama 24 jam.

d. Pemanfaatan Pati

Pemanfaatan pati dewasa ini adalah sebagai bahan baku dalam industri makanan, obat-obatan serta produk non pangan seperti tekstil, kemasan, deterjen, dan sebagainya. Pati yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar seperti yang dilakukan oleh Putri dan Dede dalam penelitiannya yaitu memanfaatkan pati ganyong (*Canna edulis Ker.*) menjadi bioetanol melalui hidrolisis asam dan fermentasi. Contoh lain

dari pemanfaatan pati yaitu menggunakan pati singkong dengan penambahan kitosan dan gliserol untuk pembuatan dan karakterisasi bioplastik.

e. Sumber Pati

Pati dapat diperoleh dari biji-bijian, umbi-umbian, sayuran, maupun buah-buahan. Sumber alami pati antara lain adalah jagung, labu, kentang, ubi jalar, pisang, barley, gandum, beras, sagu, ubi kayu, ganyong, dan sorgum. Pemanfaatan pati asli masih sangat terbatas karena sifat fisik dan kimianya kurang sesuai untuk digunakan secara luas. Oleh karena itu, pati akan meningkat nilai ekonominya jika dimodifikasi sifat-sifatnya melalui perlakuan fisik, kimia atau kombinasi keduanya. Salah satu sumber pati yang dijadikan sebagai bahan penelitian seperti yang telah dilakukan oleh Coniwanti pada tahun 2014 yaitu dari aren dengan menggunakan gliserol sebagai plasticizer untuk memperbaiki sifat karakteristik edible film yang dihasilkan.²³

2. Pisang

Kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik karena kulit pisang mengandung pati sebesar 0,98%.²⁴ Kulit pisang merupakan limbah dari sisa produksi makanan ringan (seperti kripik

²³Agung Nugroho Catur Saputro dan Arruum Linggar Ovita, "Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik dari Kitosan-pati Ganyong (*Canna edulis*)", *Jkpk (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, Vol. 2, No. 1, (2017), h. 13-21

²⁴Yuanna Elly Agustin dan Karsono Samuel Padmawijaya, "Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif", *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 10, No. 2, (2016), h. 2-16

pisang, sale pisang, dan lain-lain) yang biasanya hanya dijadikan sebagai pakan ternak.

Klasifikasi tanaman pisang kepok menurut Tjitrosoepomo, adalah sebagai berikut:

<i>Regnum</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub divisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Classis</i>	: <i>Monocotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Musales</i>
<i>Familia</i>	: <i>Musaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Musa</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Musa paradisiaca L</i>

Pisang adalah komoditas pertanian dan merupakan salah satu buah unggul Indonesia yang sangat digemari karena banyak kemanfaatannya. Etnobotani merupakan suatu jembatan ilmu yang dapat mengungkap kearifan lokal masyarakat setempat terhadap pemanfaatan sumber daya nabati, sehingga pemanfaatannya dapat dikembangkan. Tanaman pisang (*Musa* spp.) telah diproklamirkan sejak sebelum masehi. Nama Musa diambil dari nama seorang dokter bernama Antonius Musa pada zaman Kaisar Romawi Octavianus Augustus (63 SM – 14 M), beliau selalu

menganjurkan pada kaisarnya untuk makan pisang setiap harinya agar tetap kuat, sehat, dan segar.²⁵

Tanaman pisang dapat dikatakan sebagai tanaman serbaguna, mulai dari akar, batang (bonggol), batang semu (pelepah), daun, bunga, buah sampai kulitnya pun dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Buah pisang kaya akan sumber vitamin dan karbohidrat serta sangat digemari orang karena enak dimakan baik sebagai buah meja atau melalui pengolahan terlebih dahulu. Di Indonesia, pisang masih biasa ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman pekarangan ataupun perkebunan dalam skala kecil, pemeliharaan serta pemanfaatannya pun kurang maksimal. Untuk itu perlu ada suatu pendekatan khusus, agar tanaman pisang dikenal manfaatnya secara luas oleh masyarakat.²⁶

Pisang (*Musa paradisiaca*) banyak disukai oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan, baik dari kalangan bawah hingga kalangan atas. Selain karena mudah didapat dan harganya terjangkau, buah pisang juga mengandung gizi tinggi dan sebagai sumber vitamin, mineral dan juga karbohidrat. Kandungan nutrisi lainnya seperti serat dan vitamin dalam buah pisang seperti A, B, dan C, dapat membantu memperlancar sistem metabolisme tubuh, meningkatkan daya tahan tubuh dari radikal bebas. Serta menjaga kondisi tetap kenyang dalam waktu lama. Buah pisang dapat

²⁵Wa Ode Ermawati, "Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Varraja) Dalam Pembuatan Es Krim", *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, Vol. 1, No. 1, (2017), h. 67

²⁶Kasrina dan Anis Zulaikha Q, "Pisang Buah (*Musa Spp*): Keragaman dan Etnobotaninya Pada Masyarakat Di Desa Sri Kuncoro Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah", *Jurnal FMIPA Universitas Lampung*, Vol. 2, No. 1, (2013), h. 41

dikonsumsi secara langsung, dapat pula diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan seperti kripik pisang, sale pisang, pisang goreng, dan lain-lain. Tentu saja yang diolah hanya bagian dagingnya saja, sehingga dari hasil produksi atau pengolahan tersebut meninggalkan limbah yaitu kulit pisang²⁷.

Indonesia banyak sekali industri baik rumahan maupun pabrik yang mengolah pisang yang akan menghasilkan limbah kulit pisang yang sangat banyak. Limbah yang tidak dimanfaatkan dan diberdayakan dengan benar akan menjadi sumber pencemar. Limbah kulit pisang merupakan limbah organik yang mempunyai kandungan gizi yang masih dapat dimanfaatkan. Kandungan utama yang dapat dimanfaatkan adalah karbohidrat, kandungan karbohidrat pada kulit pisang cukup tinggi yaitu 18,5%. Seperti yang kita ketahui bahwa karbohidrat adalah bahan dasar dalam pembuatan ethanol. Sehingga salah satu upaya pemberdayaan limbah kulit pisang yaitu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan cuka organik.²⁸

3. Gliserol

Istilah gliserol berasal dari bahasa Yunani glykys yang berarti “manis”. Gliserol pertama kali ditemukan pada tahun 1779 oleh Scheele. Gliserol diperoleh dengan cara memanaskan campuran timbal monoksida dan minyak zaitun kemudian melakukan ekstraksi dengan air. Gliserol terdapat

²⁷Monica Dame Yanti Ambarita, dkk, “Identifikasi Karakter Morfologis Pisang (*Musa Sp.*) Di Kabupaten Deli Serdang”, *Jurnal Agroekoteknologi E-ISSN No. 2337- 6597*, Vol. 4, No. 1, (2015), h. 586

²⁸Wahyu Ni'maturrohmah, “Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cuka Organik Dengan Penambahan *Acetobacter Aceti* dengan Konsentrasi Yang Berbeda”, *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, Vol. 1, No. 3, (2014), h. 2

dalam bentuk gliserida pada semua lemak dan minyak yang berasal dari hewan dan tumbuhan. Gliserol muncul sebagai produk samping ketika minyak tersebut mengalami saponifikasi pada proses produksi sabun, ketika minyak atau lemak terpisah dalam produksi asam lemak, maupun ketikaminyak atau lemak mengalami esterifikasi dengan metanol (alkohol lain) dalam produksi metil (alkil) ester.

Gliserol (1,2,3-propanatriol) atau disebut juga gliserin merupakan senyawa alkohol trihidrat (Gambar 2.5). Gliserol juga merupakan senyawa gliserida yang paling sederhana dengan hidroksil yang bersifat hidrofilik dan higroskopik.



Gambar 2.3 Rumus Struktur Gliserol

Gliserol berwujud cairan jernih, kental, terasa manis namun bersifat racun dan tidak berwarna dengan titik didih 290°C . Titik didih tinggi yang dimiliki oleh senyawa dengan bobot molekul $92,09 \text{ g/mol}$ ini disebabkan adanya ikatan hidrogen yang kuat antar molekul gliserol.²⁹

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan gliserol adalah minyak. Diantaranya minyak sawit, minyak biji kapuk dan minyak biji karet. Minyak goreng bekas (limbah industri makanan dan rumah tangga) juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan gliserol. Gliserol banyak digunakan sebagai plasticizer karena tanpa penggunaan gliserol,

²⁹Sari Purnavita dan Wahyu Tri Utami, "Pembuatan Plastik Biodegradable dari Pati Aren dengan Penambahan *Aloe Vera*", *Inovasi Teknik Kimia*, Vol. 3, No. 2, (2018), h. 31-35

lembar plastik yang dihasilkan keras dan kaku. Gliserol tidak dapat larut dalam minyak tetapi larut sempurna dalam air dan alkohol.

Pemlastis (plasticizer) adalah bahan tambahan yang ditambahkan pada polimer alami sebagai bahan pemlastis, karena campuran polimer alami murni akan menghasilkan sifat yang getas dan rapuh sehingga akan menambah fleksibilitas dan menghindarkan polimer dari retakan. Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan untuk menghasilkan bioplastik. Bioplastik yang dihasilkan ini kurang tahan terhadap air (kurang hidrofobik/bersifat hidrofilik) dan sifat mekaniknya masih rendah (kekuatan tarik dan modulus Young). Salah satu cara untuk mengurangi sifat hidrofilik adalah dengan mencampur pati dengan biopolimer lain yang bersifat hidrofobik, seperti selulosa, kitosan, dan protein.³⁰

Menurut Tim Maneely gliserol merupakan senyawa kimia yang tidak berwarna, tidak berbau, dan merupakan cairan kental. Gliserol merupakan suatu trihidroksi alkohol yang terdiri dari tiga atom karbon, dimana tiap atom karbon mempunyai gugus $-OH$. Gliserol dapat diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak, dapat juga dihasilkan dari reaksi hidrolisa trigliserida yang dilakukan dengan tekanan tinggi 54-58 bar dan temperatur tinggi berkisar antara $225 - 250^{\circ}C$.³¹

Gliserol adalah alkohol terhidrik, rumus molekul gliserol adalah $C_3H_8O_3$ dengan nama kimia 1,2,3, - propanatriol. Gliserol tidak berwarna, tidak berbau, rasanya manis, bentuknya liquid sirup, meleleh pada suhu $17,8^{\circ}C$,

³⁰Pamilia, "Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol", *Jurnal Teknik Kimia*, No. 4, Vol. 20, (2014), h. 27-28

³¹*Ibid*, h. 30

titik didih pada suhu 290°C, larut dalam air dan etanol. Gliserol bersifat higroskopis yaitu dapat menyerap air dari udara. Gliserol dalam bentuk ester (gliserida) dapat ditemukan pada semua hewan, lemak nabati dan minyak. Gliserol termasuk salah satu jenis plasticizer yang bersifat hidrofilik, polar dan mudah larut dalam air.³²

Gliserol merupakan salah satu plastizer yang berfungsi mengurangi kerapuhan *biodegradable* film. Gliserol dalam penggunaannya dapat meningkatkan sifat plastis dan menurunkan kekakuan pada *biodegradable* film, menurunkan gaya intermolekuler sepanjang rantai polimer sehingga film akan bersifat lentur dan plastis. Gliserol adalah plasticizer yang dapat larut dalam air, memiliki titik didih tinggi, polar, non volatil, dan dapat bercampur dengan protein. Gliserol memiliki molekul hidrofilik, sehingga mudah masuk ke dalam rantai protein dan dapat menyusun ikatan dengan gugus reaktif protein. Sifat-sifat tersebut yang membuat gliserol dapat dijadikan plasticizer. Gliserol dalam penggunaannya dapat meningkatkan sifat plastis, menurunkan gaya intermolekul sepanjang rantai polimer, sehingga dapat bersifat lentur dan plastis. Beberapa jenis plasticizer yang dapat digunakan dalam pembuatan biodegradable film antara lain gliserol, lilin lebah, polivinil alkohol dan sorbitol.

Gliserol adalah senyawa golongan alkohol polihidrat dengan 3 buah gugus hidroksil dalam satu molekul (alkohol trivalen). Gliserol memiliki berat molekul 92,1 g/mol dan massa jenis 1,23 g/cm³. Gliserol terdapat

³²Meilina Rahayu Utami, Dkk, "Sintesis Plastik *Biodegradable* dari Kulit Pisang Dengan Penambahan Kitosan dan *Plasticizer* Gliserol", *Indonesian Journal Of Chemical Science*, Vol. 3, No. 2, (2014), h. 164

pada lemak hewani dan minyak nabati sebagai ester gliserin dari asam palmitat dan oleat. Gliserol ini memiliki sifat non-volatil sehingga dalam penggunaannya lebih baik.³³

4. Kitosan

Kitosan adalah padatan amorf putih yang tidak larut dalam alkali dan asam mineral kecuali pada keadaan tertentu. Kelarutan kitosan yang paling baik ialah dalam larutan asam asetat 1%, asam format 10 % dan asam sitrat 10%. Kitosan tidak dapat larut dalam asam piruvat, asam laktat dan asam-asam anorganik pada pH tertentu, walaupun setelah dipanaskan dan diaduk dengan waktu yang agak lama.

Kitosan juga merupakan suatu polimer multifungsi karena mengandung tiga jenis gugus fungsi yaitu asam amino, gugus hidroksil primer dan sekunder. Adanya gugus fungsi ini menyebabkan kitosan mempunyai reaktifitas yang tinggi. Kitosan merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan larutan basa kuat namun sedikit larut dalam asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO₃) dan asam posfat (H₃PO₄).³⁴

Kitosan mempunyai potensi untuk dimanfaatkan pada berbagai jenis industri maupun aplikasi pada bidang kesehatan. Salah satu contoh aplikasi kitosan yaitu sebagai pengikat bahan-bahan untuk pembentukan alat-alat gelas, plastik dan karet. Pemanfaatan kitosan sebagai bahan tambahan pada pembuatan bioplastik berfungsi untuk memperbaiki kekuatan lembar

³³Coniwanti P, Dkk, "Pembuatan Plastik Biodegradabel dari Pati Jagung dengan penambahan Kitosan dan Pemlastis Gliserol", *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 20, No. 4, (2014), h. 77

³⁴Darni Y, Dkk, "Influence Concentration of Plasticizer and Formulation of Banana Starch Chitosan to Mechanical Property and Water Uptake of Bioplastic", *International Journal of Engineering and Science*, Vol. 7, No. 4, (2010), h. 1-8

bioplastik yang dihasilkan. Semakin banyak kitosan yang digunakan, maka sifat mekanik dan ketahanan terhadap air dari produk bioplastik yang dihasilkan semakin baik.

Kitosan merupakan senyawa golongan karbohidrat yang dapat dihasilkan dari limbah hasil laut. Kitosan merupakan turunan dari kitin. Struktur kimia kitin mirip dengan selulosa, hanya dibedakan oleh gugus yang terikat pada atom C2. Jika pada selulosa gugus yang terikat pada atom C2 adalah OH, maka pada kitin yang terikat adalah gugus asetamida. Kitosan merupakan senyawa dengan rumus kimia poli (2-amino-2-dioksi- β -D Glukosa) yang dapat dihasilkan dengan proses hidrolisis kitin menggunakan basa kuat.³⁵

Proses utama dalam pembuatan kitosan, meliputi penghilangan protein dan kandungan mineral melalui proses deproteinasi dan demineralisasi yang masing masing dilakukan dengan menggunakan larutan basa dan asam. Selanjutnya, kitosan diperoleh melalui proses deasetilasi dengan cara memanaskan dalam larutan basa.

Tahap deproteinasi dilakukan dengan menambahkan NaOH. Protein ini akan larut dengan adanya NaOH. Deproteinasi bertujuan untuk memisahkan protein pada bahan dasar cangkang. Menurut Kurniasih dan Kartika, deproteinasi adalah memisahkan atau melepaskan ikatan-ikatan antara protein dan kitin. Tahap demineralisasi yaitu penghilangan mineral (CaCO_3) dari cangkang kerang yang dilakukan dengan penambahan HCl. Asam klorida dalam proses demineralisasi akan melarutkan garam-garam

³⁵Purnawan C, Dkk, "Kajian Ikatan Hidrogen dan Kristalinitas Kitosan Dalam Proses Adsorpsi Ion Logam Perak (Ag)", *Jurnal Molekul*, Vol.7, No. 2, (2012), h. 121-129.

kalsium. Tahap deasetilasi merupakan tahap dalam mereduksi gugus asetil dilakukan dengan menambahkan larutan NaOH pada kitin. Deasetilasi kitin akan menghilangkan gugus asetil dan menyisahkan gugus amino yang bermuatan positif sehingga kitosan bersifat polikationik. Nilai derajat deasetilasi berbanding terbalik dengan jumlah gugus asetil dan berat molekul kitosan sehingga ikatan hidrogen yang terbentuk semakin kuat dan mutu kitosan semakin baik.³⁶

Manfaat kitin dan kitosan di berbagai bidang industri diantaranya dalam industri farmasi, biokimia, bioteknologi, biomedikal, pangan, gizi, kertas, tekstil, pertanian, kosmetik, membran dan kesehatan. Saat ini terdapat lebih dari 200 aplikasi dari kitin dan kitosan serta turunannya di industri makanan, pemrosesan makanan, bioteknologi, pertanian, farmasi, kesehatan, dan lingkungan. Biopolimer kitosan potensial untuk diaplikasikan dalam pengolahan limbah, obat-obatan, pengolahan makanan dan bioteknologi. Kitosan juga dapat digunakan sebagai penjerat logam Zn, Cd, Cu, Pb, Mg dan Fe.³⁷

5. Selulosa Rumput Gajah

Selulosa berasal dari sel dinding tumbuhan yang digunakan sebagai pembentuk struktur material. Selulosa umumnya digunakan sebagai bahan pakaian, serat, kertas, bahan bangunan dan material polimer alam yang dapat diperbaharui. Selulosa termasuk polimer hidrofilik dengan tiga gugus

³⁶Dewi Arini, Dkk, "Pembuatan dan Pengujian Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* Berbasis Tepung Biji Durian", *Journal of Science and Technology*, Vol. 6, No. 3, (2017), h. 276 – 283

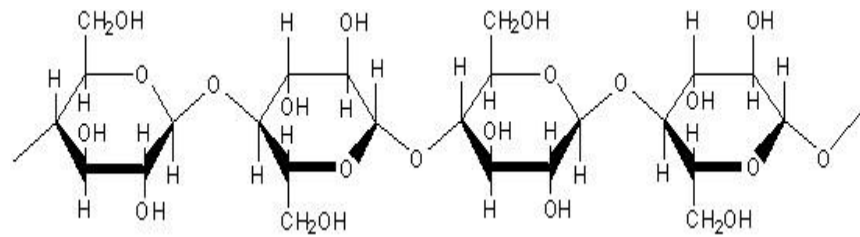
³⁷*Ibid*, h. 283-284

hidroksil reaktif tiap unit hidroglukosa, tersusun atas ribuan gugus anhidroglukosa tersambung melalui ikatan 1,4- β -glikosidik membentuk molekul berantai panjang dan linier. Gugus hidroksil dimanfaatkan untuk memodifikasi selulosa dengan memasukkan gugus fungsi tertentu pada selulosa melalui teknik penempelan. Struktur kimia dari monomer yang tercangkok ke selulosa akan mempengaruhi sifat-sifat dari selulosa tercangkok seperti karakter hidrofilik dan hidrofob, peningkatan elastisitas, daya absorpsi terhadap zat warna dan air, kemampuan sebagai penukar ion dan ketahanan terhadap panas.³⁸

Selulosa merupakan bahan dasar penting bagi industri-industri yang menggunakan selulosa sebagai bahan baku, misalnya pabrik kertas, pabrik sutera tiruan dan lain sebagainya. Selulosa adalah bahan organik melimpah, penggunaan polimer ini sebagai bahan dasar kimia dimulai sejak 150 tahun lalu dengan penemuan dari turunan selulosa pertama. Selulosa dihasilkan dari alam yang bergabung dengan lignin dan hemiselulosa, sehingga perlu dihilangkan dengan menggabungkan transformasi dan pemecahan secara kimia (meninggalkan komponen selulosa dalam bentuk padatan). Struktur selulosa disajikan pada Gambar 2.4³⁹

³⁸Muhakka, Dkk, "Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Terhadap Produksi Rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum Purpureum Schumach*)", *Jurnal Peternakan Sriwijaya (JPS)*, Vol. 1, No. 1, (2012), h. 48

³⁹*Ibid*, h, 46-47



Gambar 2.4 Struktur selulosa

Rumput gajah merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung selulosa. Klasifikasi Tanaman Rumput Gajah:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Sub kingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (Berkeping satu/ monokotil)
Sub kelas	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i> (Rumput-rumputan)
Genus	: <i>Pennisetum</i>
Spesies	: <i>Pennisetum Purpureum</i> Schaum

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) secara umum merupakan tanaman tahunan yang berdiri tegak, berakar dalam, dengan rimpang yang pendek, dan mudah pertumbuhannya. Menurut Sari, kandungan serat kasar dari rumput gajah terdiri atas selulosa, hemiselulosa dan lignin cukup tinggi yakni 40,85%, maka dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. serat selulosa menunjukkan sejumlah sifat yang memenuhi

kebutuhan pembuatan kertas, terdapat pada sebagian besar dalam dinding sel dan bagian-bagian berkayu dari tumbuh-tumbuhan. Selulosa mempunyai peran yang menentukan karakter serat dan memungkinkan penggunaannya dalam pembuatan kertas.⁴⁰

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan tanaman pakan ternak yang sangat responsif terhadap pemupukan berat yaitu pada dosis 40 ton pupuk kandang/ha/tahun, 800 kg/urea/ha/tahun, 200 kg KCl/ha/tahun dan 200 kg TSP. Rumput gajah juga sebagai tanaman konservasi lahan, terutama di daerah bertopografi pegunungan dan berlereng.

Adiati menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi rumput gajah di Indonesia sangat bervariasi. Pertumbuhan dan produksi rumput ini akan lebih baik bila dilakukan pemupukan dengan dosis yang tepat dan sesuai. Penggunaan dosis pupuk N, P, dan K secara optimal dapat meningkatkan produksi rumput gajah. Oleh karenanya diperlukan suatu penelitian dengan tujuan untuk mengetahui produksi rumput gajah yang meliputi produksi bahan segar, produksi bahan kering, rasio batang:daun, kandungan bahan kering dan bahan organik rumput gajah yang di berikan pupuk N, P dan K dengan dosis berbeda.⁴¹

⁴⁰Amin Pugut Prayogo, Dkk, "Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Fermentasi Limbah Rumen Sapi", *Jurnal Pertanian Tropik*, Vol. 5, No. 2, (2018), h. 199- 206

⁴¹Daniel Yohanis Saseray, dkk, "Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Yang Diberi Pupuk N, P Dan K Dengan Dosis 0, 50 Dan 100% Pada Devoliiasi Hari Ke-45", *Jurnal Sains Peternakan*, Vol. 11, No. 4, (2013), h. 49-50

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Nugroho Catur Saputro dan Arrum Linggar Ovita, "Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik dari Kitosan-Pati Ganyong (*Canna Edulis*)", *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, Vol. 2, No. 1, (2017), 13-21
- Ambarita Monica Dame Yanti, "Identifikasi Karakter Morfologis Pisang (*Musa sp.*) di Kabupaten Deli Serdang", *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 4, No. 1, (2015), h. 78-84
- Amin Pugut Prayogo, Nevy Diana Hanafi dan Hamdan, "Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Fermentasi Limbah Rumen Sapi", *Jurnal Pertanian Tropik*, Vol. 5, No. 2, (2018), h. 199- 206
- Aminah Asngad, Septian Nur Ika Trisnawati dan Enggar Rosmita Sanastri, "Pemanfaatan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Untuk Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping Menggunakan NaOH Dan Na²CO³", *Prosiding Pendidikan Sains*, Vol. 1, No. 1, (2014), h. 88-93
- Anwar, Chairul. *Hakikat Manusia dalam Pendidikan: Sebuah Tinjauan Fiosofis*. Yogyakarta: Suka-Press. 2014
- Anwar, Chairul. *Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formal dan Penerapan dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Ircisod.2017
- Apriyani M dan Sedyadi E, "Sintesis Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dari Pati Onggong singkong dan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan *Plasticizer* Gliserol", *Jurnal Sains Dasar*, Vol. 4, No 2, (2015), h. 145-152
- Aya Sofia, Agung Tri Prasetyo dan Ella Kusumastuti, "Kompirasi Bioplastik Kulit Labu Kuning-Kitosan dengan *Plasticizer* dari berbagai Variasi Sumber Gliserol", *Indonesian Journal of Chemical Science*, Vol.6, No.2, (2017), h. 111-116
- Cindy Andahera, Isni Sholikhah, Deah Ayu Islamiati dan Memik Dian Pusfitasari, "Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi *Plasticizer* Terhadap Kualitas Bioplastik Berbasis Selulosa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit", *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, Vol. 2, No. 2, (2019), h. 46-54
- Coniwanti P, L Laila dan MR Alfira, "Pembuatan Plastik Biodegradabel dari Pati Jagung dengan penambahan Kitosan dan Pemlastis Gliserol", *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 20, No. 4, (2014), h. 73-82

Darni Y, Ismiyati dan T. Marbun, "Influence Concentration of Plasticizer and Formulation of Banana Starch Chitosan to Mechanical Property and Water Uptake of Bioplastic", *International Journal of Engineering and Science*, Vol. 7, No. 4, (2010), h. 1-8

Dewi Arini, M. Syahrul Ulum dan Kasman, "Pembuatan dan Pengujian Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* Berbasis Tepung Biji Durian", *Journal of Science and Technology*, Vol. 6, No. 3, (2017), h. 276 – 283

Gina Love Sari, "Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair", *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 3, No. 1, (2017)

Herlina, Eko Kuswanto, dan Syofnidah Ifriyanti, "Identifikasi Sampah Rumah Tangga Pada Masyarakat Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung", *Prosiding SNSMAIP III*, Vol. 1, No. 1, (2012), h. 3-4

<https://tafsirq.com/28-al-qasas/ayat-77#tafsir-quraish-shihab>, diakses pada tanggal 20 mei 2019, pukul 03.39 WIB

<https://www.academia.edu/28922059/Pengelolaan-Limbah>, diakses pada tanggal 18 Mei 2019 Pukul 08.00 WIB

Ilmiati Illing dan Satriawan MB, "Uji Ketahanan Air Bioplastik Dari Limbah Ampas Sagu Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin", *Prosiding Seminar Nasional*, Vol. 3, No. 1, (2019), h. 182

Indra Maulana, "Kajian tentang pemanfaatan limbah peternakan sapi terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica Juncea* L) dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang ditanam secara Monokultur dan Tumpang sari", *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 5, No. 4, (2013)

Kasrina dan Anis Zulaikha Q, "Pisang Buah (*Musa Spp*): Keragaman Dan Etnobotaninya Pada Masyarakat Di Desa Sri Kuncoro Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah", *Jurnal FMIPA Universitas Lampung*, Vol. 2, No. 1, (2013)

Mardiyati, "Komposit Polimer Sebagai Material Tahan Balistik", *Jurnal Inovasi Pertahanan dan Keamanan*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 20-21

Meilina Rahayu Utami, Latifah Dan Nuni Widiarti, "Sintesis Plastik *Biodegradable* dari Kulit Pisang Dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol", *Indonesian Journal of Chemical Science*, Vol. 3, No. 2, (2014), h. 164-173

- Muhammad Nur Alam, Taqwin Halid dan Ilmiati Illing, "Efek Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Fisika Kimia Bioplastik Pati Batang Kelapa Sawit", *Indonesian Journal of Fundamental Sciences (Ijfs)*, Vol. 4, No. 1, (2018), h. 39-44
- Muhakka, A. Napoleon dan P. Rosa, "Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Terhadap Produksi Rumput Gajah Taiwan (*Pennisetum Purpureum Schumach*)", *Jurnal Peternakan Sriwijaya (JPS)*, Vol. 1, No. 1, (2012), h. 48
- Ni'Matturrohman Wahyu, "Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cuka Organik Dengan Penambahan *Acetobacteraceti* Dengan Konsentrasi yang Berbea", *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, Vol. 1, No. 2, (2014)
- Nuryetti, "Bionanokomposit: Peluang Polimer Alami Sebagai Material Baru Semikonduktor", *Jurnal Riset Industri*, Vol. 6, No.1, (2012), h. 75-77
- Pamilia, "Pembuatan Film Plastik Biodegradabel dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan Dan Pemplastis Gliserol", *Jurnal Teknik Kimia*, No. 4, Vol. 20, (2014), h. 27-28
- Purnawan C, Wibowo dan AH Samiyatun, "Kajian Ikatan Hidrogen dan Kristalinitas Kitosan Dalam Proses Adsorpsi Ion Logam Perak (Ag)", *Jurnal Molekul*, Vol.7, No. 2, (2012), h. 121-129.
- Pratiei Rima Dani, "Pemanfaatan selulosa dari limbah jerami padi (*Oryza sativa*) sebagai bahan Bioplastik", *Jurnal IJPST*, Vol. 3, No. 3, (2016)
- Rahman d. Lasamadi, S. S malalantang, Rustandi dan S. D. Anis, "pertumbuhan dan perkembangan rumput gajah DWARF (*pennisetum purpureum* cv. Mott) yang diberi pupuk organik hasil fermentasi EM₄", *jurnal zootek*, Vol. 32, No. 5, (2013), h. 158-171
- Rimadani Pratiwi, Driyanti Rahayu dan Melisa I. Barliana, "Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) sebagai Bahan Bioplastik", *IJPST*, Vol. 3, No. 3, (2016), h. 83-91
- Sari Purnavita, Wahyu Tri Utami, "Pembuatan Plastik Biodegradable dari Pati Aren dengan Penambahan *Aloe Vera*", *Inovasi Teknik Kimia*, Vol. 3, No. 2, (2018), h. 31-35
- Selpiana, Patricia, dan Cindy Putri Anggraeni, "Pengaruh Penambahan Kitosan Dan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik Dari Ampas Tebu Dan Ampas Tahu", *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 22, No. 1, (2016)

Seseray Daniel Yohanis, “Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Pupuk N, P dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Devoliasi Hari ke-45”, *Jurnal Sains Peternakan*, Vol. 11, No. 1, (2013)

Setiyono dan Satmoko Yudo, “Dampak Pencemaran Lingkungan Akibat Limbahindustri Pengolahan Ikan Di Muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan di Muncar –Banyuwangi)”, *JAI*, Vol. 4, No. 1, (2008)

Suryati, “Optimasi Proses Pembuatan Bioplastik dari Pati Limbah Kulit Singkong”, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol. 5, No. 1, (2016)

Thalib Ibnul, “Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) Pada Berbagai Konsentrasi Media Murashige dan Skoog dengan Teknik Kultur Jaringan”, (*Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin Makasar*), (2016)

Untoro Budi Surono dan Ismanto, “Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya”, *J. Mek. Sist. Termal*, Vol. 1, no. 1, (2016)

Wa Ode Ermawati, Sri Wahyuni dan Sri Rejeki, “Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Varraja*) Dalam Pembuatan Es Krim”, *J. Sains danTeknologiPangan*, Vol. 1, No.1, (2016)

Yuana Elly Agustin dan Karsono Samuel Padmawijaya, “Sintesis Bioplastik Dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok Dengan Penambahan Zat Aditif”, *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 10, No.2, (2016), h. 40-48

